

1/5/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014945427 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2003-005940/ 200301  
XRPX Acc No: N03-004959

Communication device for mobile communication system, personal handyphone system, selects communication system by comparing preset parameter calculated from detected signal levels of systems, with threshold value

Patent Assignee: DOKURITSU GYOSEI HOJIN TSUSHIN SOGO KENK (DOKU-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2002271436	A	20020920	JP 200162299	A	20010306	200301 B
JP 3513596	B2	20040331	JP 200162299	A	20010306	200423

Priority Applications (No Type Date): JP 200162299 A 20010306

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2002271436	A	14	H04L-029/06	
JP 3513596	B2	14	H04L-029/06	Previous Publ. patent JP 2002271436

Abstract (Basic): JP 2002271436 A

NOVELTY - A detector detects signal level of several communication systems. A selector calculates a preset parameter from the detected signal levels and selects a communication system by comparing the calculated parameter with threshold value. A connector connects and communicates with the physical and media access control layers of the selected communication system.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for the following:

- (1) Address converter;
- (2) Communication system;
- (3) Communication method;
- (4) Address conversion method;
- (5) Address conversion program; and
- (6) Recorded medium storing communication program.

USE - For communication systems such as mobile communication system, personal handyphone system, wireless-LAN system.

ADVANTAGE - The communication device is suitable for communication between all types of wireless communication systems.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the profile structure of the communication protocol stack of the communication system. (Drawing includes non-English language text).

pp; 14 DwgNo 1/6

Title Terms: COMMUNICATE; DEVICE; MOBILE; COMMUNICATE; SYSTEM; PERSON; SYSTEM; SELECT; COMMUNICATE; SYSTEM; COMPARE; PRESET; PARAMETER; CALCULATE; DETECT; SIGNAL; LEVEL; SYSTEM; THRESHOLD; VALUE

Derwent Class: W01

International Patent Class (Main): H04L-029/06

International Patent Class (Additional): H04L-012/28; H04L-029/10;

H04M-003/00; H04M-011/00

File Segment: EPI

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-271436

(P2002-271436A)

(43)公開日 平成14年9月20日(2002.9.20)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L 29/06		H 0 4 L 12/28	3 1 0 5 K 0 3 3
12/28	3 1 0	H 0 4 M 3/00	B 5 K 0 3 4
29/10		11/00	3 0 2 5 K 0 5 1
H 0 4 M 3/00		H 0 4 L 13/00	3 0 5 C 5 K 1 0 1
11/00	3 0 2		3 0 9 Z

審査請求 有 請求項の数30 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2001-62299(P2001-62299)

(22)出願日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(71)出願人 301022471

独立行政法人通信総合研究所  
東京都小金井市貫井北町4-2-1

(72)発明者 原田 博司

神奈川県横須賀市光の丘3丁目4番 総務  
省通信総合研究所 横須賀無線通信研究セ  
ンター内

(72)発明者 藤瀬 雅行

神奈川県横須賀市光の丘3丁目4番 総務  
省通信総合研究所 横須賀無線通信研究セ  
ンター内

(74)代理人 100095407

弁理士 木村 満 (外1名)

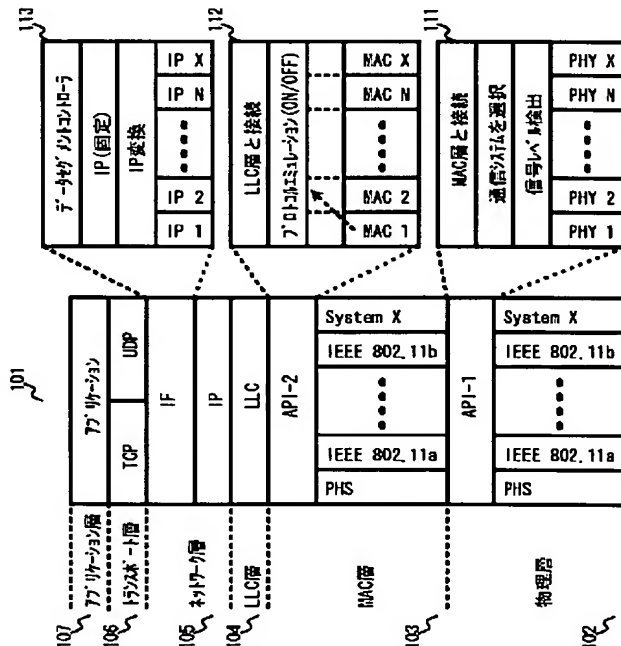
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信装置、アドレス変換装置、通信方式、通信方法、アドレス変換方法、プログラム、ならびに、情報記録媒体

(57)【要約】

【課題】 複数の通信システムの間をシームレスに移行して通信を行うのに好適な通信装置等を提供する。

【解決手段】 API-1 111は物理層102で、システムPHY 1、PHY 2、…、PHY N、PHY Xが通信を行う際の信号レベルの検知を行い、検知された信号レベル等からパラメータを計算し、このパラメータにより、いずれかのシステムを選択して、MAC層103との接続を行い、API-2 112はMAC層103で、プロトコル変換インターフェースの役割を果たし、たとえばMAC 1をMAC 2でエミュレートする際は、プロトコルのエミュレーションを行うように切り替えた上で、MAC層103をLLC層104に接続し、IF 113はネットワーク層105で、システムのIPアドレスIP 1、IP 2、…、IP N、IP Xのいずれかと、端末が用いる固定のIPアドレスとの間のアドレス変換を行って、データセグメント制御を行い、ネットワーク層105とトランスポート層106とを接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の通信システムからいずれかを選択して通信を行う通信装置であって、前記複数の通信システムのそれぞれの信号レベルを検出する検出部と、前記検出された信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムからいずれかを選択する選択部と、前記選択された通信システムについて通信プロトコルスタックの物理層と MAC (Media Access Control) 層とを接続して通信を行う接続通信部と、を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】複数の通信システムからいずれかを選択して通信を行う通信装置であって、前記複数の通信システムのそれぞれの信号レベルを検出する検出部と、前記検出された信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムから第 1 の情報伝送レートを用いる通信システムを選択する選択部と、通信プロトコルスタックの物理層と MAC (Media Access Control) 層において、前記複数の通信システムのうち、前記第 1 の情報伝送レートを用いる通信システムを、これより高い第 2 の情報伝送レートを用いる通信システムでエミュレートして、当該 MAC 層と LLC (Logical Link Control) 層とを接続して通信を行う接続通信部と、を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 3】前記第 1 の情報伝送レートを用いる通信システムは、PHS (Personal Handyphone System) インターフェースを用いる通信システムであり、前記第 2 の情報伝送レートを用いる通信システムは、IEEE 802.11b 規格、IEEE802.11a 規格、もしくは、ARIB-MMAC (HiSWANa および HiSWANb) 規格に基づく無線 LAN (Local Area Network) インターフェースを用いる通信システムであることを特徴とする請求項 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】複数の通信システムであって、そのそれぞれが互いに異なる IP (Internet Protocol) アドレスを有するものから、いずれかを選択して通信を行うためのアドレス変換を行うアドレス変換装置であって、前記複数の通信システムのそれぞれについて検出された信号レベルの入力を受け付ける信号レベル受付部と、前記受け付けられた信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムからいずれかを選択する選択部と、通信プロトコルスタックのネットワーク層において、前記選択された通信システムの IP アドレスと、これと異

なる所定の端末 IP アドレスと、を送信時ならびに受信時に変換する送受信時変換部と、を備えることを特徴とするアドレス変換装置。

【請求項 5】複数の通信システムからいずれかを選択して通信を行う通信装置であって、前記複数の通信システムのそれぞれの信号レベルを検出する検出部と、前記検出された信号レベルを受け付け、前記複数の通信システムのいずれかの IP アドレスと、これと異なる所定の端末 IP アドレスとを送信時ならびに受信時に変換する請求項 4 に記載のアドレス変換装置と、前記所定の端末 IP アドレスを用いて、当該ネットワーク層とトランスポート層とを接続して通信を行う接続通信部と、を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 6】通信システムの IP アドレスを記憶するアドレス記憶部をさらに備え、前記アドレス変換装置は、

(a) 前記接続通信部にて、前記選択された通信システムの IP アドレスが指定されたパケットが受信された場合、前記受信されたパケットのうち、前記選択された通信システムの IP アドレスが指定された部分を前記所定の端末 IP アドレスに書き換えて受信時変換を行い、前記アドレス記憶部に前記書き換えられた通信システムの IP アドレスを記憶させ、

(b) 前記接続通信部を介して、前記所定の端末 IP アドレスが指定されたパケットを送信しようとする場合、前記送信されようとするパケットのうち、前記所定の端末 IP アドレスが指定された部分を前記アドレス記憶部に記憶された IP アドレスに書き換えて送信時変換を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の通信装置。

【請求項 7】通信システムの IP アドレスを記憶するキャッシュ部と、前記アドレス記憶部に記憶された IP アドレスが更新されたか否かを記憶する更新記憶部と、をさらに備え、前記アドレス変換装置は、

(c) 前記アドレス記憶部に記憶させる前記選択された通信システムの IP アドレスが、前記アドレス記憶部にすでに記憶されている IP アドレスと異なる場合、前記更新記憶部に更新された旨を記憶し、

(d) 前記送信時変換の際、前記更新記憶部に更新された旨が記憶されている場合、前記アドレス記憶部に記憶された IP アドレスをキャッシュ部にコピーして記憶させ、前記更新記憶部に更新されていない旨を記憶させ、

(e) 前記送信されようとするパケットのうち、前記所定の端末 IP アドレスが指定された部分を前記キャッシュ部に記憶された IP アドレスに書き換えて送信時変換

## 3

を行うことを特徴とする請求項6に記載の通信装置。

【請求項8】前記アドレス変換装置は、

(a) 前記接続通信部にて、前記選択された通信システムのIPアドレスが送付先として、前記所定の端末IPアドレスが付加情報として、それぞれ指定されたパケットが受信された場合、

前記アドレス記憶部に前記送付先として指定された前記選択された通信システムのIPアドレスを記憶させ、前記受信されたパケットについて、前記所定の端末IPアドレスを送付先として指定し直す受信時変換を行い、

(b) 前記接続通信部を介して、前記所定の端末IPアドレスが発信元として指定されたパケットを送信しようとする場合、

前記送信されようとするパケットについて、前記アドレス記憶部に記憶されたIPアドレスを発信元として、前記所定の端末IPアドレスを付加情報として、それぞれ指定し直す送信時変換を行うことを特徴とする請求項5に記載の通信装置。

【請求項9】通信システムのIPアドレスを記憶するキャッシュ部と、

前記アドレス記憶部に記憶されたIPアドレスが更新されたか否かを記憶する更新記憶部と、

をさらに備え、

前記アドレス変換装置は、

(c) 前記アドレス記憶部に記憶させる前記選択された通信システムのIPアドレスが、前記アドレス記憶部にすでに記憶されているIPアドレスと異なる場合、

前記更新記憶部に更新された旨を記憶し、

(d) 前記送信時変換の際、前記更新記憶部に更新された旨が記憶されている場合、

前記アドレス記憶部に記憶されたIPアドレスを前記キャッシュ部にコピーして記憶させ、前記更新記憶部に更新されていない旨を記憶させ、

(e) 前記送信されようとするパケットについて、前記アドレス記憶部に記憶されたIPアドレスを発信元として、前記所定の端末IPアドレスを付加情報として、それぞれ指定し直す送信時変換を行うことを特徴とする請求項8に記載の通信装置。

【請求項10】前記選択部は、前記複数の通信システムのそれぞれについて、前記所定のパラメータを、以下の

- ・前記検出された信号レベル
- ・通信の情報伝送レート
- ・利用する際に必要な利用料金
- ・あらかじめ設定した優先度

のいずれか1つ以上を参照して計算することを特徴とする請求項1から3、5から9のいずれか1項に記載の通信装置。

【請求項11】前記複数の通信システムが用いる通信周波数帯を感受帯域に含むアンテナと、

電子回路構成情報を不揮発に記憶する構成情報記憶部

(3)

特開2002-271436

## 4

と、

前記アンテナに接続され、前記不揮発に記憶された電子回路構成情報により可変に電子回路を構成する電子素子部と、

を備え、

前記記憶された電子回路構成情報は、前記アンテナと前記電子素子部とを、前記検出部、前記選択部、および、前記接続通信部として機能させることを特徴とする請求項1から3、5から10のいずれか1項に記載の通信装置。

【請求項12】前記請求項1から3、5から11のいずれか1項に記載の通信装置は、PC(Personal Computer)カード規格(PCMCIA(PC Memory Card International Association)規格)にしたがうPCカードであり、

前記所定の端末IPアドレスは、当該PCカードが挿入される端末に割り当てられるIPアドレスであり、前記不揮発に記憶される電子回路構成情報は、前記端末から更新可能であることを特徴とする通信装置。

【請求項13】請求項1から3、5から12のいずれか1項に記載の通信装置と、

前記通信装置が用いる複数の通信システムのいずれか複数を用いて、当該通信装置と通信する基地局と、を備えることを特徴とする通信方式。

【請求項14】複数の通信システムからいずれかを選択して通信を行う通信方法であって、

前記複数の通信システムのそれぞれの信号レベルを検出する検出工程と、

前記検出された信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムからいずれかを選択する選択工程と、

前記選択された通信システムについて通信プロトコルスタックの物理層とMAC(Media Access Control)層とを接続して通信を行う接続通信工程と、を備えることを特徴とする通信方法。

【請求項15】複数の通信システムからいずれかを選択して通信を行う通信方法であって、

前記複数の通信システムのそれぞれの信号レベルを検出する検出工程と、

前記検出された信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムから第1の情報伝送レートを用いる通信システムを選択する選択工程と、

通信プロトコルスタックの物理層とMAC(Media Access Control)層において、前記複数の通信システムのうち、前記第1の情報伝送レートを用いる通信システムを、これより高い第2の情報伝送レートを用いる通信システムでエミュレートして、当該MAC層とLLC(Lo

20

30

40

50

gical Link Control) 層とを接続して通信を行う接続通信工程と、

を備えることを特徴とする通信方法。

【請求項 16】前記第 1 の情報伝送レートを用いる通信システムは、PHS (Personal Handyphone System) インターフェースを用いる通信システムであり、前記第 2 の情報伝送レートを用いる通信システムは、IEEE 802.11b 規格、IEEE802.11a 規格、もしくは、ARIB-MMAC (HiSWANa および HiSWANb) 規格に基づく無線 LAN (Local Area Network) インターフェースを用いる通信システムであることを特徴とする請求項 15 に記載の通信方法。

【請求項 17】複数の通信システムであって、そのそれぞれが互いに異なる IP (Internet Protocol) アドレスを有するものから、いずれかを選択して通信を行うためのアドレス変換を行うアドレス変換方法であって、前記複数の通信システムのそれぞれについて検出された信号レベルの入力を受け付ける信号レベル受付工程と、前記受け付けられた信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムからいずれかを選択する選択工程と、

通信プロトコルスタックのネットワーク層において、前記選択された通信システムの IP アドレスと、これと異なる所定の端末 IP アドレスと、を送信時ならびに受信時に変換する送受信時変換工程と、  
を備えることを特徴とするアドレス変換方法。

【請求項 18】複数の通信システムからいずれかを選択して通信を行う通信方法であって、前記複数の通信システムのそれぞれの信号レベルを検出する検出工程と、

請求項 17 に記載のアドレス変換方法により、前記検出された信号レベルを受け付け、前記複数の通信システムのいずれかの IP アドレスと、これと異なる所定の端末 IP アドレスとを送信時ならびに受信時に変換するアドレス変換工程と、

前記所定の端末 IP アドレスを用いて、当該ネットワーク層とトランスポート層とを接続して通信を行う接続通信工程と、

を備えることを特徴とする通信方法。

【請求項 19】前記アドレス変換工程では、

(a) 前記接続通信工程にて、前記選択された通信システムの IP アドレスが指定されたパケットが受信された場合、  
前記受信されたパケットのうち、前記選択された通信システムの IP アドレスが指定された部分を前記所定の端末 IP アドレスに書き換えて受信時変換を行い、  
通信システムの IP アドレスを記憶するアドレス記憶部に前記書き換えられた通信システムの IP アドレスを記憶させ、

(b) 前記接続通信工程にて、前記所定の端末 IP アドレスが指定されたパケットを送信しようとする場合、  
前記送信されようとするパケットのうち、前記所定の端末 IP アドレスが指定された部分を前記アドレス記憶部に記憶された IP アドレスに書き換えて送信時変換を行うことを特徴とする請求項 18 に記載の通信方法。

【請求項 20】前記アドレス変換工程では、

(c) 前記アドレス記憶部に記憶させる前記選択された通信システムの IP アドレスが、前記アドレス記憶部にすでに記憶されている IP アドレスと異なる場合、  
前記アドレス記憶部に記憶された IP アドレスが更新されたか否かを記憶する更新記憶部に更新された旨を記憶し、

(d) 前記送信時変換の際、前記更新記憶部に更新された旨が記憶されている場合、  
前記アドレス記憶部に記憶された IP アドレスを通信システムの IP アドレスを記憶するキャッシュ部にコピーして記憶させ、前記更新記憶部に更新されていない旨を記憶させ、

(e) 前記送信されようとするパケットのうち、前記所定の端末 IP アドレスが指定された部分を前記キャッシュ部に記憶された IP アドレスに書き換えて送信時変換を行うことを特徴とする請求項 19 に記載の通信方法。

【請求項 21】前記アドレス変換工程では、

(a) 前記接続通信工程にて、前記選択された通信システムの IP アドレスが送付先として、前記所定の端末 IP アドレスが付加情報として、それぞれ指定されたパケットが受信された場合、

前記アドレス記憶部に前記送付先として指定された前記選択された通信システムの IP アドレスを記憶させ、  
前記受信されたパケットについて、前記所定の端末 IP アドレスを送付先として指定し直す受信時変換を行い、

(b) 前記接続通信工程にて、前記所定の端末 IP アドレスが発信元として指定されたパケットを送信しようとする場合、

前記送信されようとするパケットについて、前記アドレス記憶部に記憶された IP アドレスを発信元として、前記所定の端末 IP アドレスを付加情報として、それぞれ指定し直す送信時変換を行うことを特徴とする請求項 18 に記載の通信方法。

【請求項 22】前記アドレス変換工程では、

(c) 前記アドレス記憶部に記憶させる前記選択された通信システムの IP アドレスが、前記アドレス記憶部にすでに記憶されている IP アドレスと異なる場合、  
前記アドレス記憶部に記憶された IP アドレスが更新されたか否かを記憶する更新記憶部に更新された旨を記憶し、

(d) 前記送信時変換の際、前記更新記憶部に更新された旨が記憶されている場合、

前記アドレス記憶部に記憶された IP アドレスを通信シ

システムの I P アドレスを記憶するキャッシュ部にコピーして記憶させ、前記更新記憶部に更新されていない旨を記憶させ、

(e) 前記送信されようとするパケットについて、前記アドレス記憶部に記憶された I P アドレスを発信元として、前記所定の端末 I P アドレスを付加情報として、それぞれ指定し直す送信時変換を行うことを特徴とする請求項 21 に記載の通信方法。

【請求項 23】前記選択工程では、前記複数の通信システムのそれぞれについて、前記所定のパラメータを、以下の

- ・前記検出された信号レベル
- ・通信の情報伝送レート
- ・利用する際に必要な利用料金
- ・あらかじめ設定した優先度

のいずれか 1 つ以上を参照して計算することを特徴とする請求項 14 から 16、18 から 22 のいずれか 1 項に記載の通信方法。

【請求項 24】複数の通信システムからいずれかを選択して通信を行う通信装置であって、

前記複数の通信システムのそれぞれの信号レベルを検出する検出部と、

前記検出された信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムからいずれかを選択する選択部と、

通信を行う接続通信部と、

を備え、

前記接続通信部は、

(a) 前記選択された通信システムについて通信プロトコルスタックの物理層と MAC (Media Access Control) 層とを接続し、

(b) 前記通信プロトコルスタックの物理層と MAC (Media Access Control) 層において、前記選択された通信システムを、前記選択された通信システムよりも高い情報伝送レートを用いる通信システムで、エミュレートして、当該 MAC 層と LLC (Logical Link Control) 層とを接続することを特徴とする通信装置。

【請求項 25】前記接続通信部は、さらに、

(c) 前記通信プロトコルスタックのネットワーク層において、前記選択された通信システムの I P アドレスと、これと異なる所定の端末 I P アドレスと、を送信時ならびに受信時に変換して、当該ネットワーク層とトランスポート層とを接続することを特徴とする請求項 1 または 24 に記載の通信装置。

【請求項 26】コンピュータ (DSP (Digital Signal Processor; デジタル信号プロセッサ)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、または、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) を含む。) を、請求項 1 から 3、5 から 10、24、25 の

いずれか 1 項に記載の通信装置として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 27】コンピュータ (DSP (Digital Signal Processor; デジタル信号プロセッサ)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、または、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) を含む。) を、請求項 4 に記載のアドレス変換装置として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 28】コンピュータ (DSP (Digital Signal Processor; デジタル信号プロセッサ)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、または、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) を含む。) に、請求項 14 から 16、18 から 23 のいずれか 1 項に記載の通信方法を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 29】コンピュータ (DSP (Digital Signal Processor; デジタル信号プロセッサ)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、または、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) を含む。) に、請求項 17 に記載のアドレス変換方法を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 30】請求項 26 から 29 のいずれか 1 項に記載のプログラムを記録したコンピュータ読取可能な情報記録媒体 (コンパクトディスク、フロッピー (登録商標) ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、デジタルビデオディスク、磁気テープ、または、半導体メモリを含む。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の通信システムの間をシームレスに移行して通信を行うのに好適な通信装置、アドレス変換装置、通信方式、通信方法、アドレス変換方法、これらをコンピュータ (DSP (Digital Signal Processor; デジタル信号プロセッサ)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、または、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) を含む。) 上に実現し、これに実行させるプログラム、ならびに、当該プログラムを記録したコンピュータ読取可能な情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、移動体通信システムの標準化が世界中で進みつつある。このような通信システムには、PHS (Personal Handyphone System) を用いた P I A F S (PHS Internet Access Forum Standard) や無線 LAN の規格である IEEE 802.11b、移動体電話回線を用いたモデム接続による通信システムなどがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような複数の通信システム用のインターフェースが接続された端末であっても、いずれかのインターフェースをユ

ーザがあらかじめ選択して利用しなければならなかった。

【0004】また、ある通信システムを利用している途中で当該通信システムが利用できなくなった場合、他の通信システムにシームレスに切り替えることができなかった。たとえば、ある通信システムを利用してマルチメディアコンテンツなどの大容量情報をダウンロードしている途中で、当該通信システムが利用できなくなった場合、他の通信システムに切り替えると、ダウンロードを最初からやり直す必要があった。

【0005】このため、複数の通信システムの間をシームレスに移行して通信ができるような移動体通信の手法に対するユーザの要望はきわめて大きい。

【0006】本発明は、複数の通信システムの間をシームレスに移行して通信を行うのに好適な通信装置、アドレス変換装置、通信方式、通信方法、アドレス変換方法、これらをコンピュータ上に実現し、これに実行させるプログラム、ならびに、当該プログラムを記録したコンピュータ読取可能な情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するため、本発明の原理にしたがって、下記の発明を開示する。

【0008】本発明の第1の観点に係る通信装置は、複数の通信システムからいずれかを選択して通信を行い、検出部と、選択部と、接続通信部と、を備えるように構成する。なお、本願では、この態様をAPI-1と呼ぶ。

【0009】ここで、検出部は、複数の通信システムのそれぞれの信号レベルを検出する。

【0010】一方、選択部は、検出された信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムからいずれかを選択する。

【0011】さらに、接続通信部は、選択された通信システムについて通信プロトコルスタックの物理層とMAC (Media Access Control) 層とを接続して通信を行う。

【0012】また、本発明の通信装置は、以下のように構成することができる。なお、本願では、この態様をAPI-2と呼ぶ。

【0013】すなわち、接続通信部は、通信プロトコルスタックの物理層とMAC層において、複数の通信システムのうち、第1の情報伝送レートを用いる通信システムを、これより高い第2の情報伝送レートを用いる通信システムでエミュレートして、当該MAC層とLLC (Logical Link Control) 層とを接続して通信を行う。

【0014】API-2においては、第1の情報伝送レートを用いる通信システムは、PHS (Personal Handy 50

phone System) インターフェースを用いる通信システムであり、第2の情報伝送レートを用いる通信システムは、IEEE 802.11b規格、IEEE 802.11a規格、もしくは、ARIB-MMAC (HiSWANaおよびHiSWANb) 規格に基づく無線LAN (Local Area Network) インターフェースを用いる通信システムであるように構成することができる。

【0015】また、本発明の通信装置は、アドレス変換装置をさらに備え、以下のように構成することができる。なお、本願では、この態様をIF (InterFace) と呼ぶ。

【0016】すなわち、アドレス変換装置は、検出された信号レベルを受け付け、複数の通信システムのいずれかのIPアドレスと、これと異なる所定の端末IPアドレスとを送信時ならびに受信時に変換する。

【0017】一方、接続通信部は、所定の端末IPアドレスを用いて、当該ネットワーク層とトランスポート層とを接続して通信を行う。

【0018】なお、アドレス変換装置は、信号レベル受付部と、選択部と、送受信時変換部と、を備え、以下のように構成する。

【0019】すなわち、信号レベル受付部は、複数の通信システムのそれぞれについて検出された信号レベルの入力を受け付ける。

【0020】一方、選択部は、受け付けられた信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムからいずれかを選択する。

【0021】さらに、送受信時変換部は、通信プロトコルスタックのネットワーク層において、選択された通信システムのIPアドレスと、これと異なる所定の端末IPアドレスと、を送信時ならびに受信時に変換する。

【0022】本発明の第2の観点に係る通信装置は、アンテナと、構成情報記憶部と、電子素子部と、を備え、以下のように構成する。

【0023】すなわち、アンテナは、複数の通信システムが用いる通信周波数帯を感受帯域に含む。

【0024】一方、構成情報記憶部は、電子回路構成情報を不揮発に記憶する。

【0025】さらに、電子素子部は、アンテナに接続され、不揮発に記憶された電子回路構成情報により可変に電子回路を構成する。

【0026】そして、記憶された電子回路構成情報は、アンテナと電子素子部とを、上記のAPI-1、API-2、もしくは、IFの検出部、選択部、および、接続通信部として機能させる。

【0027】本態様は、上記のAPI-1、API-2、IFをソフトウェアラジオにより実現する手法である。

【0028】また、上記のAPI-1、API-2、IFをPC (Personal Computer) カード規格 (PCMC



IA (PC Memory Card International Association) 規格) にしたがう PC カードを用いて実現し、以下のように構成することができる。

【0029】すなわち、所定の端末 IP アドレスは、当該 PC カードが挿入される端末に割り当てられる IP アドレスである。

【0030】一方、不揮発に記憶される電子回路構成情報は、端末から更新可能である。

【0031】本発明の第3の観点に係る通信方式(通信系)は、上記の通信装置と、当該通信装置が用いる複数の通信システムのいずれか複数を用いて、当該通信装置と通信する基地局と、を備えるように構成する。

【0032】本発明の第4の観点に係る通信方法は、複数の通信システムからいずれかを選択して通信を行い、検出工程と、選択工程と、接続通信工程と、を備え、以下のように構成することができる。この態様は A P I - 1 に対応するものである。

【0033】すなわち、検出工程では、複数の通信システムのそれぞれの信号レベルを検出する。

【0034】一方、選択工程では、検出された信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムからいずれかを選択する。

【0035】さらに、接続通信工程では、選択された通信システムについて通信プロトコルスタックの物理層と MAC (Media Access Control) 層とを接続して通信を行う。

【0036】また、本発明の通信方法は、以下のように構成することができる。この態様は A P I - 2 に対応するものである。

【0037】すなわち、接続通信工程では、通信プロトコルスタックの物理層と MAC 層において、複数の通信システムのうち、第1の情報伝送レートをを用いる通信システムを、これより高い第2の情報伝送レートをを用いる通信システムでエミュレートして、当該 MAC 層と LLC 層とを接続して通信を行う。

【0038】また、本発明の通信方法は、アドレス変換工程(アドレス変換方法)をさらに備え、以下のように構成することができる。この態様は、I F に対応するものである。

【0039】すなわち、アドレス変換工程では、検出された信号レベルを受け付け、複数の通信システムのいずれかの IP アドレスと、これと異なる所定の端末 IP アドレスとを送信時ならびに受信時に変換する。

【0040】一方、接続通信工程では、所定の端末 IP アドレスを用いて、当該ネットワーク層とトランスポート層とを接続して通信を行う。

【0041】なお、アドレス変換工程(アドレス変換方法)は、さらに、信号レベル受付工程と、選択工程と、送受信時変換工程と、を備え、以下のように構成する。

【0042】すなわち、信号レベル受付工程では、複数の通信システムのそれぞれについて検出された信号レベルの入力を受け付ける。

【0043】一方、選択工程では、受け付けられた信号レベルが所定の閾値を超える通信システムのそれぞれについて所定のパラメータを求め、当該パラメータにより、当該通信システムからいずれかを選択する。

【0044】さらに、送受信時変換工程では、通信プロトコルスタックのネットワーク層において、選択された通信システムの IP アドレスと、これと異なる所定の端末 IP アドレスと、を送信時ならびに受信時に変換する。

【0045】また、本発明の I F においては、通信システムの IP アドレスを記憶するアドレス記憶部をさらに備え、以下のように構成することができる。

【0046】すなわち、選択された通信システムの IP アドレスが指定されたパケットが受信された場合、受信されたパケットのうち、選択された通信システムの IP アドレスが指定された部分を所定の端末 IP アドレスに書き換えて受信時変換を行い、アドレス記憶部に書き換えられた選択された通信システムの IP アドレスを記憶させる。

【0047】一方、所定の端末 IP アドレスが指定されたパケットを送信しようとする場合、送信されようとするパケットのうち、所定の端末 IP アドレスが指定された部分をアドレス記憶部に記憶された IP アドレスに書き換えて送信時変換を行う。

【0048】また、上記発明は、通信システムの IP アドレスを記憶するキャッシュ部と、アドレス記憶部に記憶された IP アドレスが更新されたか否かを記憶する更新記憶部と、をさらに備え、以下のように構成することができる。

【0049】すなわち、アドレス記憶部に記憶させる選択された通信システムの IP アドレスが、アドレス記憶部にすでに記憶されている IP アドレスと異なる場合、更新記憶部に更新された旨を記憶する。

【0050】一方、送信時変換の際、更新記憶部に更新された旨が記憶されている場合、アドレス記憶部に記憶された IP アドレスをキャッシュ部にコピーして記憶させ、更新記憶部に更新されていない旨を記憶させる。

【0051】さらに、送信されようとするパケットのうち、所定の端末 IP アドレスが指定された部分をキャッシュ部に記憶された IP アドレスに書き換えて送信時変換を行う。

【0052】また、本発明の I F は、以下のように構成することができる。

【0053】すなわち、選択された通信システムの IP アドレスが送付先として、所定の端末 IP アドレスが付加情報として、それぞれ指定されたパケットが受信された場合、アドレス記憶部に送付先として指定された選択



された通信システムのIPアドレスを記憶させ、受信されたパケットについて、所定の端末IPアドレスを送付先として指定し直す受信時変換を行う。

【0054】一方、所定の端末IPアドレスが発信元として指定されたパケットを送信しようとする場合、送信されようとするパケットについて、アドレス記憶部に記憶されたIPアドレスを発信元として、所定の端末IPアドレスを付加情報として、それぞれ指定し直す送信時変換を行う。

【0055】また、上記発明は、通信システムのIPアドレスを記憶するキャッシュ部と、アドレス記憶部に記憶されたIPアドレスが更新されたか否かを記憶する更新記憶部と、をさらに備え、以下のように構成することができる。

【0056】すなわち、アドレス記憶部に記憶させる選択された通信システムのIPアドレスが、アドレス記憶部にすでに記憶されているIPアドレスと異なる場合、更新記憶部に更新された旨を記憶する。

【0057】一方、送信時変換の際、更新記憶部に更新された旨が記憶されている場合、アドレス記憶部に記憶されたIPアドレスをキャッシュ部にコピーして記憶させ、更新記憶部に更新されていない旨を記憶させる。

【0058】さらに、送信されようとするパケットについて、アドレス記憶部に記憶されたIPアドレスを発信元として、所定の端末IPアドレスを付加情報として、それぞれ指定し直す送信時変換を行う。

【0059】なお、上記の態様のAPI-1、API-2、IFは、いずれか1つを採用してもよいし、いずれか複数を同時に採用してもよい。後者には、たとえば、以下のような組合せが考えられる。

- ・API-1とAPI-2
- ・API-1とIF
- ・API-1とAPI-2とIF

【0060】また、本発明のAPI-1、API-2、IFにおいて、複数の通信システムのそれぞれについて、所定のパラメータを、以下のいずれか1つ以上を参照して計算するように構成することができる。

- ・検出された信号レベル
- ・通信の情報伝送レート
- ・利用する際に必要な利用料金
- ・あらかじめ設定した優先度

【0061】本発明の第5の観点に係るプログラムは、コンピュータを上記API-1、API-2、IFにかかる装置として機能させ、もしくは、上記API-1、API-2、IFにかかる方法を実行させるものである。

【0062】また、コンピュータとは独立して、本発明のプログラムを記録した情報記録媒体を配布、販売することができるほか、インターネットなどのコンピュータ通信網を介して本発明のプログラムそのものを配布、販

売することができる。

【0063】

【発明の実施の形態】以下に本発明の一実施形態を説明する。なお、以下に説明する実施形態は説明のためのものであり、本願発明の範囲を制限するものではない。したがって、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと均等なものに置換した実施形態を採用することが可能であるが、これらの実施形態も本願発明の範囲に含まれる。

【0064】（実施形態）図1は、本発明の実施形態にて用いる通信プロトコルスタックの概要を示す模式図である。以下、本図を参照して説明する。

【0065】本図に示す通信プロトコルスタック101は、物理層102、MAC層103、LLC層104、ネットワーク層105、トランスポート層106、アプリケーション層107からなる。

【0066】API-1 111は、物理層102をMAC層103に接続するものであり、API-2 112は、MAC層103をLLC層104に接続するものであり、IF 113は、ネットワーク層105をトランスポート層106に接続するものである。

【0067】物理層102の最下層は、X個の通信システムを用いる場合、PHS、IEEE 802.11b、…、IEEE 802.11a、System X等のように、X個に分割される。これらは、API-1 111では、それぞれ、装置PHY 1、PHY 2、…、PHY N、PHY Xに対応する。API-1 111は、これらの装置PHY 1、PHY 2、…、PHY N、PHY Xが通信を行う際の信号レベルの検知を行い、検知された信号レベルのほか、ユーザの好みや伝送速度、使用料金などを考慮してパラメータを計算し、このパラメータにより、いずれかのシステムを選択して、MAC層103との接続を行う。

【0068】一方MAC層103も、X個の通信システムを用いる場合、PHS、IEEE 802.11b、…、IEEE 802.11a、System X等のように、X個に分割される。これらのそれぞれに対応して、API-2 112では、MAC 1、MAC 2、…、MAC N、MAC Xがある。API-2 112は、プロトコル変換インターフェースの役割を果たす。たとえば、PHSの情報伝送レートは、IEEE 802.11bの情報伝送レートよりも低い。したがって、PHS通信プロトコルを、IEEE 802.11bの物理層102ならびにMAC層103によりエミュレートすることができると考えられる。

【0069】API-2 112は、プロトコルのエミュレーションを行うか否かを切り替えた上で、MAC層103をLLC層104に接続する。

【0070】さらに、ネットワーク層105も、X個の通信システムのそれぞれに対応するIPアドレスIP 1、IP 2、…、IP N、IP X等のように、X個に分割される。IF 113は、これらのいずれかと、端末が用いる固定

のIPアドレスとの間のIPアドレス変換を行って、データセグメント制御を行い、ネットワーク層105とトランスポート層106とを接続する。

【0071】この通信プロトコルスタック101を用いる場合、端末は固定のIPアドレスを用いて外界と通信ができるため、外界との「中継」を行う通信システムが途中で移行され、「中継」用の通信システムのIPアドレスが変わっても、シームレスに通信を行うことができる。

【0072】（通信方式の概要構成）図2は、本発明の実施形態に係る通信方式の概要構成を示す模式図である。以下、本図を参照して説明する。なお、以下では、理解を容易にするため、通信システムとしてPHS/PIAFSと無線LAN/IEEE 802.11bの2つを用いることとするが、これ以外の通信システムを採用してもよいし、これらと組み合わせて利用してもよく、いずれの実施態様も本発明の範囲に含まれる。

【0073】図2に示す通信方式201では、2つの無線端末202が、PHS/PIAFSとIEEE 802.11b/無線LANの2つをシームレスに用いて通信を行う。このため、PHS/PIAFSの基地局203と、IEEE 802.11b/無線LANの基地局204と、が用意されている。

【0074】汎用のスイッチング装置205の電話接続ポートに、PHS/PIAFSの基地局203と、IEEE 802.11b/無線LANの基地局204とが接続されている。なお、IEEE 802.11b/無線LANの基地局204の場合は、ターミナルアダプタ207を介した接続である。

【0075】また、スイッチング装置205のイーサポートには、有線端末209やコンテンツサーバ210などを含むLAN 211が接続されている。LAN 211から、ゲートウェイ212を介してWAN (Wide Area Network) 213にアクセスすることもできる。

【0076】また、スイッチング装置205のシリアルポートにはモデム215が接続され、PSTN 216とのアクセスも可能である。さらに、スイッチング装置205は、ISDN 217と基地局218を介してPDC (Personal Digital Cellular) 219を用いた移動端末220とも接続される。

【0077】このようにして、各種の無線端末202、有線端末209、コンテンツサーバ210、移動端末220などのコンピュータが、相互に通信が可能なほか、WAN 213などにもアクセス可能な通信方式201を構成する。

【0078】（無線端末の構成）上記の通信方式201の無線端末202は、PHS/PIAFSとIEEE 802.11b/無線LANとの2つの通信システムを用いる。図3は、この無線端末202の概要構成を示す模式図である。以下、本図を参照して説明する。

【0079】無線端末202は、PCカードスロットを有するコンピュータ351と、PCカード規格に適合したインターフェースカード301と、を接続して構成される。

【0080】インターフェースカード301は、IEEE 802.11bに用いられる2.4GHz帯と、PHSに用いられる1.9GHz帯とを感受帯域とするアンテナ302により、2つの通信システムを利用する。これにより、アンテナを1つとすることができる。

【0081】アンテナ302は、DSPやFPGAなどによる電子素子部303に接続されており、電子素子部303は、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) などの不揮発性の構成情報記憶部304に記憶されたプログラム（電子回路構成情報）によって、上記のAPI-1、API-2、IFを実現するソフトウェアラジオとして構成される。

【0082】電子素子部303と、コンピュータ351とは、インターフェース305を介して接続される。

【0083】このほか、図4(a)に示すように、既存のIEEE 802.11b/無線LAN用PCカードと、既存のPHS/PIAFS用PCカードとを両方使い、上記のAPI-1、API-2、IFを実現するインターフェース変換回路を用いてコンピュータと接続する手法がある。

【0084】また、図4(b)に示すように、既存のIEEE 802.11b/無線LAN用PCカードと、既存のPHS/PIAFS用PCカードとを両方コンピュータに挿入し、上記のAPI-1、API-2、IFをコンピュータ上で実現して、シームレス通信を実現する手法も考えられる。

【0085】さらに、図4(c)に示すように、IEEE 802.11b無線LAN用PCカードと、既存のPHS/PIAFS用PCカードを実現するためのハードウェアを、DSP、FPGAもしくはASICで構成されるデジタル信号処理ハードウェアと、必要となる高周波帯回路、中間周波数帯回路からなるソフトウェア無線機で構成し、IEEE 802.11b無線LAN用PCカードと既存のPHS/PIAFS用PCカードを実現するためのハードウェアをデジタル信号処理言語で記述し、コンピュータ、もしくは他の無線回線、有線回線を通じて、そのソフトウェア無線機に対してダウンロードする手法も考えられる。この場合は、PCカードの部分もさらに効率化を進めることができる。

【0086】これらの実施形態も、本発明の範囲に含まれる。

【0087】（API-1の詳細）図5は、インターフェースカード301にて、API-1を実現するための選択処理の流れを示すフローチャートである。以下、本図を参照して説明する。なお、この処理は、定期的に行うことが望ましいが、外部との通信を開始しようと

したときに実行し、所定時間外部との通信が途絶えた場合は、休止することによって、消費電力を抑えることもできる。

【0088】まず、各通信システムの信号レベルを検知する(ステップS501)。次に、各通信システムのうち、所定の信号レベルの閾値を超えているものが何種類かを調べる(ステップS502)。

【0089】閾値を超えたものが1つしかない場合(ステップS502; 1つ)、当該通信システムを選択して(ステップS503)、物理層102とMAC層103との接続のための処理を行い(ステップS504)、本処理を終了する。

【0090】ここで、本実施形態では、PHS/PIAFSとIEEE 802.11b/無線LANとを用いるから、いずれか一方のみが閾値を超えている場合は、そちらが選択されることになる。

【0091】一方、閾値を超えたものが複数ある場合(ステップS502; 複数)、その中からいずれかを選択するため、閾値を超えた通信システムのそれぞれについてパラメータを計算する(ステップS505)。このパラメータは、以下のような種々の値を参照して計算する。

- ・検出された信号レベル
- ・通信の情報伝送レート
- ・利用する際に必要な利用料金
- ・あらかじめ設定した優先度

【0092】たとえば、パラメータは、検出された信号レベルの値であってもよいし、これら4種の値のそれぞれに所定の係数を乗算した後に総和を取って得られる値であってもよい。また、利用料金の値をパラメータとして当該パラメータが最も小さいもの(最も安価な通信システム)を選択するような態様や、情報伝送レートで利用料金の値を除算した値をパラメータとして当該パラメータが最も小さいもの(情報伝送のバイト単価が安価な通信システム)を選択するような態様でもよい。

【0093】次に、当該パラメータが最大(パラメータの構成方法によっては、「最小」としてもよい。)の通信システムがいずれであるかを調べ(ステップS506)、当該通信システムを選択して(ステップS507)、ステップS504に進む。

【0094】(API-2の詳細)図1を参照して説明した通り、API-2は、MAC層103とLLC層104との接続を行うものである。API-2は、プロトコル変換を行う層であり、たとえば、PHS/PIAFSプロトコルをIEEE 802.11b/無線LANの物理層102/MAC層103上でエミュレートすることができる。

【0095】この場合、たとえば、IEEE 802.11bのパケット送出パターンを、PHS/PIAFSのMAC層で採用されている時分割多重/時間分割デュプレックス

の送出パターンにあわせ送出し、また、各ユーザーよりIEEE 802.11bを用いて一度に送るパケットの数をPHSの時間フレームにあわせて送出すればよい。

【0096】(IFの詳細)IFは、IPアドレスの変換を行うものである。TCP/IP通信では、各通信システム用にIPアドレスが割り当てられる。したがって、通信を行う本体であるコンピュータ351(本実施形態では、現実には、インターフェースカード301内のインターフェース305)にIPアドレスが割り当てられる。本願では、これを端末IPアドレスと呼ぶ。また、インターフェースカード301が有するPHS/PIAFS通信システム、IEEE 802.11b/無線LAN通信システムのそれぞれにも端末IPアドレスとは異なるIPアドレスが割り当てられることになる。

【0097】図6は、送受信処理の流れを示すフローチャートであり、この処理において、IFのアドレス変換が実現されている。

【0098】本実施形態では、インターフェースカード301内に利用している通信システムの履歴を記憶する。この「履歴」とは、具体的には、「最後に利用した通信システムに割り当てられたIPアドレス」である。

【0099】本実施形態では、端末IPアドレスを情報ドメインにも入れておくこととして、通信方式201内で通信を行う。

【0100】すなわち、コンピュータ351から外部のネットワークへ向けてパケットを発する場合、このパケットがコンピュータ351からインターフェースカード301へ送られる際は、以下のような構成とする。

・IPヘッダに指定された発信元は、端末IPアドレスである。

・IPパケットの情報ドメインには、端末IPアドレスの付加情報は含まれていない。

【0101】このパケットは、インターフェースカード301から出ていく際は、以下のような構成となる。

・IPヘッダに指定された発信元は、PHS/PIAFS通信システム、IEEE 802.11b/無線LAN通信システムのいずれか選択された側のIPアドレスである。

・IPパケットの情報ドメインには、端末IPアドレスが付加情報として含まれている。

【0102】また、外部のネットワークからコンピュータ351へ向かってやってくるパケットは、インターフェースカード301が受け付ける前は、以下のような構成となる。

・IPヘッダに指定された宛先は、PHS/PIAFS通信システム、IEEE802.11b/無線LAN通信システムのいずれか選択された側のIPアドレスである。

・IPパケットの情報ドメインには、端末IPアドレスが付加情報として含まれている。

【0103】このパケットがインターフェースカード301からコンピュータ351へ送られる際には、以下の

ような構成となる。

・IPヘッダに指定された宛先は、端末IPアドレスである。

・IPパケットの情報ドメインには、端末IPアドレスの付加情報は含まれていない。

【0104】通信方式201の中で無線端末202が他の機器と通信を行う場合には、まず無線端末202側からパケットを送出するのが一般的である。したがって、これを受け付けたサーバ側では、受け付けた付加情報は、応答すべき情報のほか、そのまま応答パケットに付加情報として含めることとして、鸚鵡返しに返送する。

【0105】以下、送受信処理の詳細について、本図を参照して説明する。

【0106】インターフェースカード301がパケットを受信したのか、送信しようとするのかを区別する（ステップS601）。

【0107】送信しようとする場合（ステップS601；送信）、通信システムを選択する（ステップS602）。

【0108】次に、当該選択された通信システムに割り当てられているIPアドレスを取得する（ステップS603）。

【0109】当該パケットから発信元のIPアドレス（これは、端末IPアドレスに等しい）を取り出し、これを付加情報としてパケットの情報ドメインに追加し、ステップS603で取得したIPアドレスを発信元のIPアドレスとして、パケットを再構築する（ステップS604）。この際に、パケット長の変更／ゼロパディング、CRC／チェックサムの再計算などの処理を行う。

【0110】そして、再構築されたパケットを、現在選択されている通信システムを使って送信する（ステップS605）。

【0111】さらに、現在選択されている通信システムのIPアドレスを、履歴として記憶して（ステップS606）、本処理を終了する。

【0112】一方、受信する場合（ステップS601；受信）、当該パケットの情報ドメインから付加情報として指定されている端末IPアドレスを取得する（ステップS607）。

【0113】ここで、当該パケットの宛先のIPアドレスは、当該パケットを受信した通信システムのIPアドレスとなっているはずである。また、付加情報として指定されている端末IPアドレスはこのコンピュータ351に割り当てられているIPアドレスと等しいはずである。

【0114】そこで、パケットの宛先のIPアドレスを取得した端末IPアドレスで書き換えるとともに、端末IPアドレスが入っている付加情報部分を除去してパケットを再構築する（ステップS608）。この際にも、パケット長の変更／ゼロパディング、CRC／チェック

サムの再計算などの処理を行う。

【0115】さらに、再構築されたパケットを、コンピュータ351に送信して（ステップS609）、本処理を終了する。

【0116】なお、上記の処理では、ステップS602において、通信システムの選択を行っているが、送受信は頻繁に発生するのに比べ、通信システム間の移行はそれほど頻繁ではない。したがって、毎回通信システムの選択を行うのは、信号レベルの検知やパラメータの計算に要する時間を考えると、性能低下の原因となることがありうる。また、履歴の記憶域として、あまり高速でないメモリなどを用いることがありうる。

【0117】そこで、通信システムの選択は、この送受信とは別に定期的に行い、その結果は、履歴記憶域に記憶する。さらに、それまで履歴記憶域に記憶されていた値と、今選択された通信システムのIPアドレスとが異なる場合には、高速にアクセスできるフラグを立て、履歴が更新されたことを送受信処理側に通知する。

【0118】一方、送受信処理側では、別途IPアドレスをキャッシュする領域を設け、適宜このキャッシュ領域に履歴記憶域の内容をコピーする。

【0119】そして、ステップS602では、フラグが立っているか否かを調べ、立っている場合には、履歴記憶域からキャッシュ領域へIPアドレスをコピーし、フラグをクリアする。

【0120】さらに、現在選択されている通信システムのIPアドレスとしては、常にキャッシュ領域に記憶されているものを用いる。

【0121】IPアドレスの記憶には、少なくとも4バイト（将来は6バイト）の領域を要するが、フラグの記憶は1ビットですむ。また、履歴記憶域からキャッシュ領域へのコピーにかなりの時間がかかることがある。このような場合に、本実施形態は効果的である。

【0122】もちろん、通信システムの選択において、キャッシュ領域に相当する部分にそのまま当該選択された通信システムのIPアドレスを書き込む実施態様を採用することもできる。

【0123】このほか、IFを用いない手法も考えられる。この手法では、外部には、コンピュータ351の端末IPアドレスが公開され、インターフェースカード301が備えるPHS／PIAFS通信システムやIEEE 802.11b／無線LAN通信システムは、TCP／IP通信におけるパケットリレーの中継点に過ぎない、とする手法である。したがって、コンピュータ351から外部のネットワークにパケットを送り出す場合は、当該端末IPアドレスが当該パケットの発信元として指定され、これに対する応答など、コンピュータ351が外部のネットワークからパケットを受け付ける場合も、当該端末IPアドレスが当該パケットの宛先として指定されることとなる。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の通信システムの間をシームレスに移行して通信を行うのに好適な通信装置、アドレス変換装置、通信方式、通信方法、アドレス変換方法、これらをコンピュータ上に実現し、これに実行させるプログラム、ならびに、当該プログラムを記録したコンピュータ読取可能な情報記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る通信プロトコルスタック 10の概要構成を示す説明図である。

【図2】本発明の実施形態に係る通信方式の概要構成を示す模式図である。

【図3】無線端末の概要構成を示す模式図である。

【図4】他の実施形態の無線端末の概要構成を示す模式図である。

【図5】API-1を実現するための選択処理の流れを示すフローチャートである。

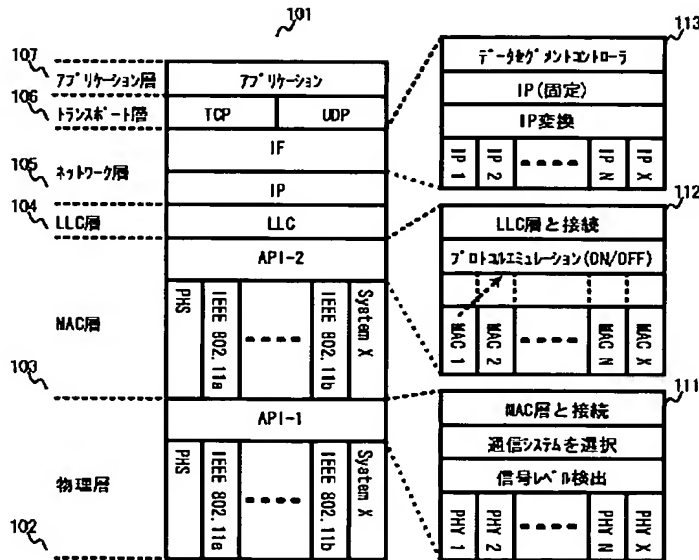
【図6】IFが実現されている送受信処理の流れを示すフローチャートである。 20

【符号の説明】

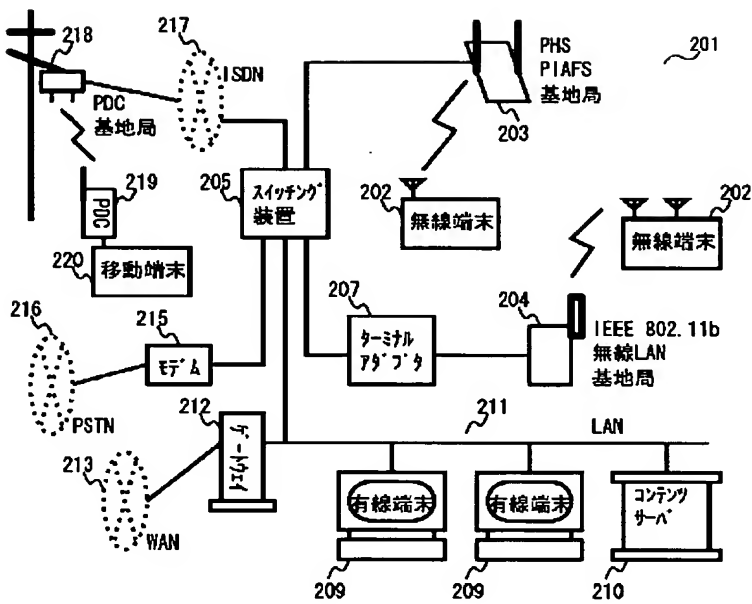
- 101 通信プロトコルスタック
- 102 物理層
- 103 MAC層
- 104 LLC層
- 105 ネットワーク層
- 106 トランスポート層

- 107 アプリケーション層
- 111 API-1
- 112 API-2
- 113 IF
- 201 通信方式
- 202 無線端末
- 203 PHS/PIAFS基地局
- 204 IEEE 802.11b/無線LAN基地局
- 205 スwitching装置
- 207 ターミナルアダプタ
- 209 有線端末
- 210 コンテンツサーバ
- 211 LAN
- 212 ゲートウェイ
- 213 WAN
- 215 モデム
- 216 PSTN
- 217 ISDN
- 218 PDC基地局
- 219 PDC
- 220 移動端末
- 301 インターフェースカード
- 302 アンテナ
- 303 電子素子部
- 304 構成情報記憶部
- 305 インターフェース
- 351 コンピュータ

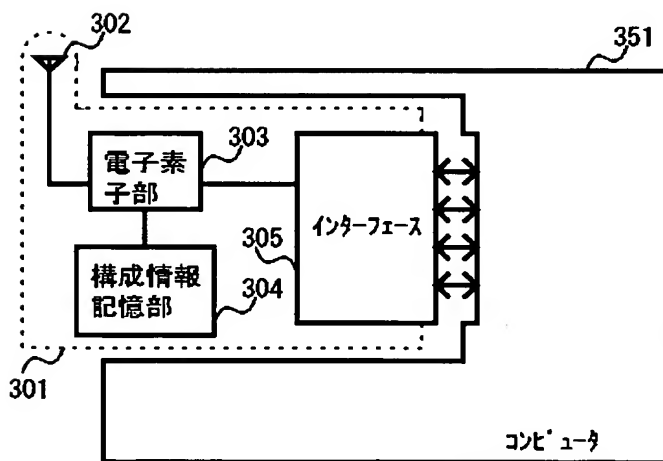
【図1】



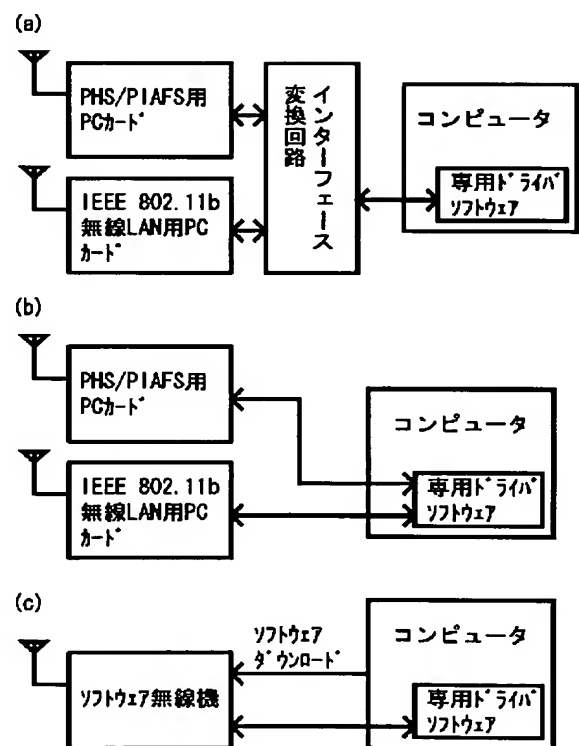
【図 2】



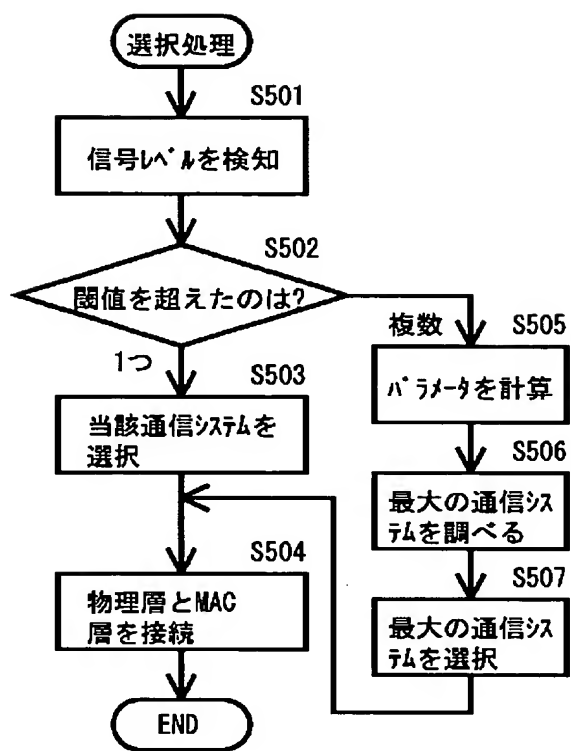
【図 3】



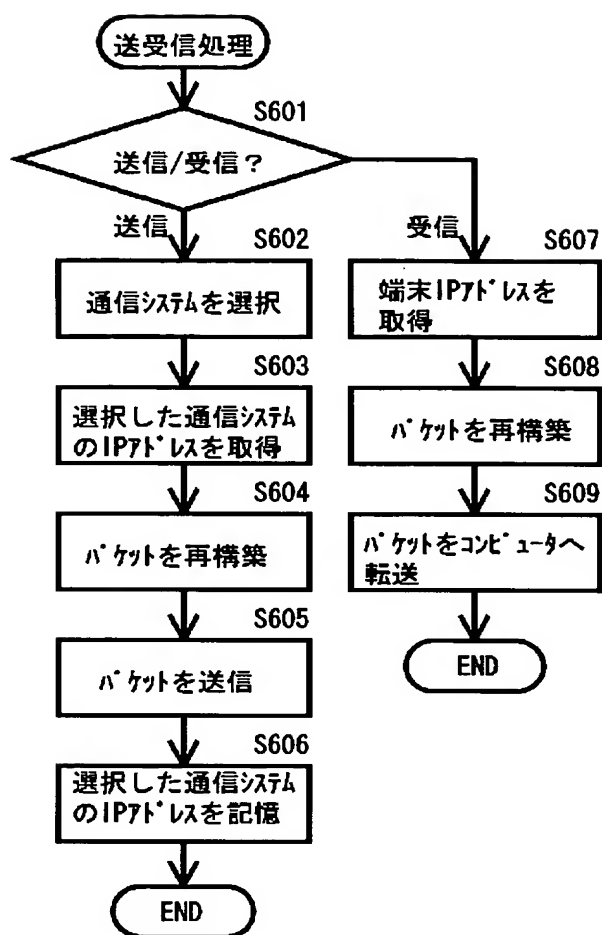
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム (参考) 5K033 CB09 CB11 CC01 DA19  
 5K034 EE03 HH63 KK21 KK27 LL06  
 SS01 SS02  
 5K051 BB01 BB02 CC02 CC07 FF11  
 GG15 HH17 JJ04 JJ14  
 5K101 LL01 LL02 LL12 QQ11 RR04  
 UU19 UU20